Experiencias en la implicación de grupos científicos estudiantiles en proyectos de investigación

DR. JOSÉ ARMANDO PANCORBO SANDOVAL
Universidad Tecnológica Equinoccial - Extensión Santo Domingo
Correo electrónico: jose.pancorbo@ute.edu.ec

DR. ALBERTO MAZÓN ALMORA
Universidad Tecnológica Equinoccial - Extensión Santo Domingo
Correo electrónico: Alberto.mazon@ute.edu.ec

MSC ARQ. RIGOBERTO ANGUIANO
Instituto Tecnológico Superior de Cajeme Ciudad Obregón
Estado de Sonora México
Correo electrónico: anguiano63@hotmail.com

IVÁN BRAMBILA ZAMBRANO
Instituto Tecnológico Superior de Cajeme Ciudad Obregón
Estado de Sonora México
Correo electrónico: ivan_bram@hotmail.com

RECIBIDO: 25 marzo 2014 / **APROBADO:** 23 mayo 2014

Resumen

La labor docente investigativa vinculada al desarrollo de proyectos de investigación se presenta desde la experiencia de más de siete años de labor metodológica con estudiantes de diferentes cursos de instituciones iberoamericanas.

La educación científica, mediante la generación de competencia científica, puede colaborar fuertemente en el desarrollo de un estudiante universitario integral. A nivel tanto internacional como nacional se promueve el

uso de la indagación científica como un enfoque pedagógico efectivo en el desarrollo de estas competencias, especialmente bajo contextos de alta vulnerabilidad.

Los resultados de proyectos en Cuba con instituciones importantes como la Oficina del Historiador de La Habana, en proyectos de ciudades del occidente cubano, en Ecuador y en México, evidencian la validez del procedimiento empleado para la vinculación de estudiantes con los problemas de la comunidad, desde una visión extensionista.

PALABRAS CLAVE: Grupos científicos, marketing, proyectos de investigación

Abstract

The teaching research related to the development of research projects is presented from the experience of more than seven years methodological work with students from different courses of Latin American institutions.

Science education through the generation of scientific expertise can collaborate heavily in the development of a comprehensive undergraduate. In both international and national levels promotes the use of scientific inquiry as an effective pedagogical approach in developing these skills, especially under conditions of high vulnerability.

The results of projects in Cuba with major institutions such as the Office of the Historian of Havana, projects cities in western Cuba, Ecuador and Mexico, demonstrate the validity of the procedure for linking students with community problems, from an extension view.

KEYWORDS: Scientific groups, marketing, research projects.

CLASIFICACIÓN JEL: M39, Y80, Z00.

Introducción

El proceso docente-educativo tiene como función la formación de profesionales capaces de resolver los problemas propios de su puesto de trabajo una vez egresado, de forma creadora; o sea, formar un individuo que sea capaz de proyectarse en su actividad profesional, que contribuya fehacientemente en la búsqueda de la calidad en la producción, los servicios y en la vida de la sociedad, desde las posiciones y puntos de vista más progresistas de ésta.

El proceso de la investigación científica, como parte del proceso docente-educativo, provee al estudiante

de los caminos lógicos del pensamiento científico, que resultan imprescindibles para el desarrollo de las capacidades cognoscitivas en especial las creadoras, con las que el estudiante se apropia de conceptos, leyes y teorías que le permiten profundizar en la esencia de los fenómenos con ayuda del método investigativo, como vía fundamental del enriquecimiento de dicho conocimiento científico. En consecuencia, para elevar la calidad del proceso docente-educativo se requiere que el profesor se convierta en un investigador activo dentro del aula y fuera de ella; por lo que es necesario que éste posea una actitud científica en su trabajo.

Como proceso, no siempre responde a una concepción teórica, que la haga racional y económica, sumida en criterios empíricos o racionalistas extremos; como consecuencia de esto incumple determinadas etapas imprescindibles en su lógica de desarrollo, lo que supone un derroche de esfuerzos humanos y de recursos materiales, todo lo cual es el problema científico que esta monografía enfrenta y propone su solución.

A partir de dicho problema, el objetivo de este artículo es: exponer la experiencia de proyectos de investigación en marketing de ciudad desarrollados mediante el trabajo en equipos multidisciplinarios con estudiantes de diferentes especialidades, destacando sus impactos en la formación de sus competencias investigativas.

I. Importancia del proceso de investigación en el proceso de aprender a aprender del estudiante

La importancia de la alfabetización científica de la población es reconocida internacionalmente, hoy en día no se puede separar la alfabetización científica y tecnológica del concepto de alfabetización general ya que la cultura científica contribuye a la formación ciudadana, al desarrollo social y económico de las sociedades y por lo tanto a la inclusión y la equidad social.

Esta concepción, internacionalmente consensuada, supone un cambio en el objetivo de la educación científica. Si antes el énfasis estaba puesto en el generar nuevos científicos, ahora el acento se coloca en lograr en todas las personas un grado suficiente de conocimientos, habilidades y actitudes científicas, entendiendo que esto es relevante para la vida de cualquier ciudadano. En los países en vías de desarrollo la educación científica debiera suponer especialmente un mejoramiento de la calidad de vida de todos los ciudadanos, por ejemplo, al enfatizar aspectos como la salud y la nutrición, el cuidado del medio ambiente, el desarrollo de competencias para el trabajo, etc. Así, en las comunidades más vulnerables, como es el caso de muchos de nuestros establecimientos municipales y subvencionados, una educación científica de calidad, que traiga conocimientos científicos, tecnológicos y matemáticos, puede constituir un factor crítico para el logro de justicia social (Michel, 2008)).

Estar alfabetizado científicamente supone haber desarrollado Competencia Científica, lo que hace referencia a: (a) el conocimiento científico y el uso que se hace de ese conocimiento para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre temas relacionados con las ciencias, (b) la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como una forma del conocimiento y la investigación humanos, (c) la conciencia de las formas en que la ciencia y la tecnología moldean nuestro entorno material, intelectual y cultural, (d) la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y a comprometerse con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo (Zahur, 2002).

Es por estas razones expuestas, que el estudio analítico de la práctica de los procesos investigativos evidencia que todo Proceso de Investigación Científica está orientado a la solución de problemas científicos. Todo problema científico se formula conscientemente y su solución debe ser alcanzada en el curso de la investigación. En consecuencia, la primera característica del Proceso de Investigación

Científica será el concepto de problema, de igual modo se estimula mediante los grupos de investigación científica, la generación de competencia científica en la comunidad donde se encuentra insertada la universidad.

La Red de Marketing y Desarrollo Urbano desarrolla proyectos que contribuyen a diseñar estrategias para el desarrollo urbano sostenible, para lo cual cuenta con un grupo multidisciplinario de especialistas de universidades iberoamericanas que se nutre de la labor de investigación de estudiantes de diferentes carreras de instituciones iberoamericanas y considerando la necesaria transversalidad en los proyectos educativos en que se involucra la RED.

Globalizar es un requerimiento indispensable en la dinámica de las aulas en todos los niveles. Los términos globalización y transversalidad, más que términos antagónicos son visiones diversas de una misma realidad pedagógica que entrañan metodologías diferentes. Lo importante es que el alumno vinculado al grupo científico estudiantil logre su aprendizaje de forma global y que las estrategias mentales que va adquiriendo sean integradas, con el fin de que en el futuro adquiera la necesidad de ser creativo, interesado por la investigación y responsable de sus propios conocimientos.

El individuo conoce la realidad y la percibe como un todo, y solamente analiza aquello por lo que está interesado. Esta es la razón por la que se identifican alumnos que aprecian algunos elementos sí y otros no, o se interesan por unos aspectos sí y otros no.

El alumno parte siempre de sus propios intereses porque sus propios intereses son su realidad, en la que vive y a partir de la cual se conecta con realidades más lejanas a su mundo.

El primer paso del proceso trasversal es la percepción global de las cosas, de las realidades, para posteriormente pasar a la individualización de los detalles, al análisis e investigación y posteriormente a la síntesis. Este es el proceso de la transversalidad para entenderlo como un sistema completo.

Es un proceso técnico-creador que permite, mediante actividades integradoras interesantes, conocer con detenimiento el mismo proceso que se desarrolla y conseguir para el alumno resultados significativos que le permitan evaluar su rendimiento y dificultades y servir de punto de partida para nuevos procesos en que participa la RED.

Aunque aprender a aprender siempre ha constituido una meta social deseable, y un factor de progreso personal y social, no cabe duda de que en la sociedad actual, caracterizada por una nueva forma de relacionarse e interactuar con el conocimiento, ha pasado a ser una necesidad formativa básica generada fundamentalmente por las implicaciones sociales de las revoluciones tecnológicas en la producción, organización y difusión del conocimiento en nuestra «civilización cognitiva». Un sistema educativo, a través del establecimiento de los contenidos de las diferentes materias que estructuran el currículo, tiene como función formativa esencial hacer que los futuros ciudadanos interioricen, asimilen la cultura en la que viven, en un sentido amplio, compartiendo las producciones artísticas, científicas, técnicas, etc., propias de esa cultura, y comprendiendo su sentido histórico, pero también desarrollando las capacidades necesarias para acceder a esos productos culturales, disfrutar de ellos y, en lo posible, renovarlos.

De una manera resumida podríamos caracterizar esta nueva cultura del aprendizaje que se avecina por tres rasgos esenciales: estamos ante la sociedad de la información, del conocimiento múltiple y del aprendizaje continuo. En la sociedad de la información la escuela ya no es la fuente primera, y a veces ni siquiera la principal, de conocimiento para los alumnos en muchos dominios. Son muy pocas las «primicias» informativas que se reservan para la escuela.

El currículo para aprender responde ante todo a las exigencias de formación generadas por una nueva

cultura del aprendizaje que se extiende no sólo al ámbito de la educación formal sino también a otros ámbitos formativos. Sin embargo, esta demanda se ha visto apoyada e incluso en ocasiones impulsada por la propia evolución de la investigación psicológica sobre el aprendizaje y la instrucción, que ha ido situando en un lugar cada vez más central el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los alumnos (Monereo, 1993; Monereo y otros, 1994; Nisbet y Shucksmith, 1986; Pérez Cabani, 1997). Sin duda este paralelismo no es casual, si entendemos que la investigación y la intervención psicopedagógica son también productos o formatos de esa nueva cultura del aprendizaje, por lo que un análisis de su evolución nos ayudará a entender mejor los retos a los que se enfrenta el desarrollo de un currículo para aprender.

II. Aspecto metodológico: procedimiento empleado para el desarrollo de investigaciones del grupo científico estudiantil de la RED de Marketing y Desarrollo Urbano

Una experiencia interesante de la Red ha sido el empleo de la denominada "indagación científica, que ha sido utilizado ampliamente en la educación de las ciencias. Windschitl lo define como un proceso en el cual "se plantean preguntas acerca del mundo natural, se generan hipótesis, se diseña una investigación, y se colectan y analizan datos con el objeto de encontrar una solución al problema" (Calero, Choi, Waisgrais (2010). El concepto "Indagación científica" puede ser entendido como objetivos de aprendizaje, una metodología de enseñanza o un enfoque pedagógico, es decir, un conjunto de conocimientos y creencias que guían la enseñanza de las ciencias (Abell et al. 2006).

La experiencia adquirida por los docentes involucrados en los proyectos de investigación de la red los ha llevado a asegurar que la indagación científica, del modo en que se describe, constituye un camino plausible mediante el cual el alumno puede construir su propio conocimiento, pensar acerca de lo que sabe, acerca de cómo lo ha llegado a saber y por qué, mejorando su comprensión de los procesos que llevan a generar conocimientos.

A partir del monitoreo docente a los estudiantes que conforman el grupo en el caso cubano, se ha logrado demostrar la mejora de la comprensión científica del alumno, su participación y motivación en actividades docentes, mejorándose el nivel de la educación general en el 95% de los estudiantes que han participado en diversas etapas de los proyectos de investigación en que se encuentran involucrados.

De igual modo queda evidenciado que los alumnos necesitan aprender a organizar y regular su propio aprendizaje, ya sea individual o en grupos. La actual visión acerca de cómo ocurre el aprendizaje en ciencias -según la cual el aprendizaje es entendido como una construcción y reconstrucción del conocimiento por parte de los alumnos- coincide con la indagación científica como enfoque pedagógico para la enseñanza de las ciencias (Albornoz y López, 2010).

Es en este sentido que la RED propicia la comprensión científica del alumno al incluirlo desde el tercer año de su carrera en el grupo de investigación, de forma tal que inicia el aprendizaje de las técnicas de investigación. Así, se avanza desde las experiencias de confirmación, hasta la indagación abierta o independiente, identificándose niveles intermedios como indagación estructurada y guiada. En el nivel más alto -indagación abierta- los profesores permiten plantear al alumno sus propias preguntas y diseñar su propia investigación, significando una mayor oportunidad de desarrollar habilidades y actitudes científicas en el alumno.

Un alumno que tenga como desafío el diseño de una parte de la investigación mediante su tesis de grado, tendrá evidentemente más posibilidades de desarrollar capacidades científicas que aquel que sólo se limita a seguir las instrucciones para la ejecución de un experimento ya dado. Así, en la educación

universitaria, una aproximación a la indagación abierta pareciera ser la más provechosa para el desarrollo cognitivo del alumno.

Una herramienta empleada por los docentes asociados a la RED para estimular el aprendizaje de las técnicas de marketing de ciudad son las redes sociales, en especial el Facebook donde se ha creado la página EMADU, espacio de debate en el que participan los estudiantes y profesores involucrados en la investigación.

De igual modo se aplica el denominado Proyecto de Aprendizaje Basado en Problemas (Ferro Soto, 2009), que busca desarrollar en los estudiantes de pregrado competencias personales relacionadas con habilidades sociales y competencias profesionales vinculadas con la capacidad de resolver problemas. Por medio de la identificación de conceptos claves, se espera que estas competencias orienten la búsqueda de soluciones basadas en elementos teóricos en contexto de equipos de trabajo, cuya organización permitirá el éxito final.

Promueve el conocimiento, el razonamiento, la comunicación y la toma de decisiones a través de una metodología con una estructura que obliga a la búsqueda, selección y análisis de la información. Esta situación le permite enfrentar la necesidad de conducir sus propios aprendizajes e ir adquiriendo un conocimiento integrador y crítico que se podrá incrementar a través de las aplicaciones sucesivas de la forma de trabajo, mediante las interacciones socializantes del trabajo en un ambiente colaborativo (Marcelo, 2006).

Se seleccionan estudiantes desde el tercer año de las diferentes carreras que se vinculan al proyecto de aplicación de técnica de marketing de ciudad, aplicándose la técnica del aprendizaje por la modalidad de la cooperación pura, lo que posibilita que los estudiantes trabajen en grupos heterogéneos de cuatro o cinco, consensuando las respuestas que al final reflejan en su proyecto de investigación.

Desde el año 2003 se han presentado tesis de pregrado de las carreras de Licenciatura de Economía, Ingeniería Industrial, Administración de empresas, Licenciatura en Turismo, Arquitectura, Sistemas Informáticos y Licenciatura en Cultura Física de las universidades de La Habana, Matanzas y la Universidad Central de Villa Clara, en el caso cubano, y en universidades de México y Argentina.

De igual modo, se han culminado exitosamente proyectos tesis de maestría y tesis de doctorado, todas vinculadas con la aplicación de técnicas de marketing de ciudad.

En cada uno de dichos proyectos, se ha contado con un grupo de estudiantes de pregrado que participaron en la investigación, aportando sus tesis de pregrado que posibilitaron enriquecer la investigación desarrollada por los maestrantes, las que a su vez, tributaron a los temas de doctorado.

De igual modo, se ha logrado la transversalidad a partir de vincular estudiantes de arquitectura de años terminales del Instituto Tecnológico Superior de Cajeme con estudiantes de las licenciaturas de turismo y de administración de empresas de la Universidad de Matanzas en Cuba y con los de la carrera de administración de Universidad Regional Autónoma de los Andes Extensión Quevedo en Ecuador, así como de la Universidad de Quilmes, en Argentina.
En el primer caso, a partir del trabajo de dos estudiantes de la carrera de arquitectura del Instituto Tecnológico Superior de Cajeme (México) presentaron un proyecto del museo del béisbol para Cuba, para el cual tuvieron que desarrollar un acucioso estudio de la historia del béisbol en Cuba y de la cultura local, lo que posibilitó elevar su nivel de cultura general y técnica al poder inclusive estudiar técnicas de construcción diferentes a las enseñadas en clases en el ITESCA.

En el caso de Ecuador, se realizaron varias intervenciones en espacios urbanos por dos equipos de estudiantes del ITESCA que se vincularon a la

investigación desarrollada por estudiantes de la carrera de administración de empresas, lo que de igual modo se integraron a la comunidad universitaria de UNIANDES Extensión Quevedo, participando en un congreso científico, así como en actividades culturales aportando sus conocimientos musicales a eventos sociales de dicha institución universitaria.

Entre los objetivos de la RED se encuentra estimular que los estudiantes miembros del grupo de investigación se incorporen a proyectos de vinculación que tributen a los temas de investigación de la RED, de modo tal que sus energías se reviertan hacia el mismo sentido que el proyecto de la RED.

El estudiante, miembro del grupo de investigación sabe resolver problemas profesionales y sociales porque aprendió resolviendo esos problemas, el así denominado principio del estudio-trabajo, al estar trabajando en proyectos como el del museo del béisbol en Matanzas (CUBA), donde tuvieron que aplicar sus conocimientos adquiridos en clases en México, en otro país con cultura y técnicas de construcción diferentes a la que aprendieron en su universidad y, por ende, han tenido que generar creatividad a partir de sus bases de conocimiento para resolver el problema de su proyecto de investigación.

Lo laboral tiene que tener un espacio en el currículo, en el diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el diseño de la investigación-científica universitaria y en la ejecución de esos procesos. Pero no todo el proceso docente es laboral, requiere de la presencia de contenidos básicos generales y básicos de la profesión que aportan la esencia de la actuación eficiente y sistemática del profesional, de ahí su identificación.

Los procesos universitarios sin la vida, sin los problemas reales, sin la lógica de la ciencia son escolásticos y no tienen dirección; la identificación de los procesos universitarios con la realidad los tiende a ser superficiales, inmediatos y pragmáticos.

III. Principales resultados: impactos en lo social, en el proceso de aprendizaje y en la formación del estudiante.

Los resultados de los proyectos de investigación desarrollados hasta el momento han demostrado justamente lo anteriormente expuesto, es decir, que los estudiantes miembros del grupo científico apliquen sus conocimientos adquiridos en clases en casos concretos donde deben además demostrar los valores generados durante todo el proceso de aprendizaje como son la honestidad, la ética y la solidaridad social. En este último caso, es interesante el proyecto desarrollado para la ampliación de la clínica PAMUNIQ en la ciudad de Quevedo, donde los estudiantes de arquitectura conocieron de realidades sociales diferentes a las de su entorno habitual y debieron además estudiar problemas logísticos que lo llevaron a entrevistas con expertos en ginecología.

En este momento se inicia un proyecto de aplicación de las herramientas de marketing urbano con estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial en la extensión de Santo Domingo con estudiantes de las carreras de ingeniería de marketing y de ambientales en coordinación con estudiantes de arquitectura del ITESCA, que tendrá como finalidad contribuir a la reordenación del espacio urbano del centro de la ciudad, evaluando la contaminación visual y del aire, así como de las factibilidades de incorporar el comercio electrónico en la gestión comercial y empresarial de la ciudad de Santo Domingo.

En la relación dialéctica que expresa esta regularidad y en sentido contrario, la actividad investigativa de la RED influye en lo social incentivando los procesos sociales, de producción y servicio, esa influencia que se da como regularidad de los procesos universitarios se denomina, extensión universitaria.

Hasta el momento, los resultados de los proyectos de investigación, han demostrado que la organización de

la actividad de aprendizaje como actividad conjunta, grupal, no solo ha activado el autoconocimiento y autovaloración, sino que además ha facilitado una mayor cohesión entre los miembros del grupo, tanto en lo académico como en lo social.

El objeto de la actividad de aprendizaje, como fragmento de la realidad a aprehender y transformar, no se limita a los conocimientos y habilidades a asimilar, sino que abarca el sistema de relaciones en el que dicho objeto se inserta, desde donde se revela su significación social y el valor que tiene para cada uno de los miembros del grupo.

Partiendo de la consideración del papel orientador del objetivo en el proceso de enseñanza–aprendizaje, el cumplimiento de esta función no puede ser impuesto desde afuera sino que debe ser establecido y construido de manera conjunta entre los profesores que dirigen los procesos de investigación y el grupo.

IV. Conclusiones

El proceso de enseñanza-aprendizaje sumido en la revolución científico-técnica universal concreta en los objetivos y el contenido esos resultados, los que generan métodos de enseñanza y aprendizaje que tienen que ser fundamentalmente participativos regularidad esta de la didáctica contemporánea. El estudiante, en tanto sujeto de su aprendizaje, es el que más actúa, hace y piensa, y porque actúa hace y piensa genera soluciones productivas y creativas (Windschitl, 2003).

La contradicción producción-ciencia determina el grado de desarrollo de esos métodos, y en orden mayor, de los objetivos a alcanzar, así como de las habilidades como parte del contenido a formar; en consecuencia, por último, de la evaluación a desarrollar.

El grupo científico como agente cultural, recurso social de cambio y transformación, debe permitir mediar, promover, poner en movimiento procesos internos en vías de maduración, potenciar el desarrollo a partir de la fuerza de la relación, del vínculo con los problemas urbanísticos que lastran a las ciudades latinoamericanas.

En el proceso de aprendizaje grupal, el grupo de investigación científica estudiantil perteneciente a la Red Internacional de Marketing y Desarrollo Urbano, se constituye en sujeto de la actividad, es quien actúa sobre el objeto de conocimiento para apropiarse de él, donde el sujeto individual no se "diluye" y el proceso personal de apropiación de lo real no desaparece, sino que se articula a un sistema más amplio, complejo y con nuevas perspectivas desarrolladoras, que permite enriquecer su mundo espiritual, su sistema dinámico de sentidos, en tanto a través de los procesos comunicativos e interactivos no solo se intercambian informaciones, ideas, conceptos, sino formas de relación afectivo-valorativas con el fragmento de la realidad que ellas representan: actitudes, valores, sentimientos, intereses.

Referencias bibliográficas

- Albornoz, M. y López J.A. (2010) *Ciencia, tecnología y universidad en Iberoamérica.* OEI Editorial Eudeba Argentina.
- Arancibia, V., Herrera, P. y Strasser, K. (2005). *Manual de Psicología Educacional.* Santiago de Chile: Editorial Universidad Católica.
- Ferro Soto (2009) Ventajas del uso de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. EDUTEC *Revista electrónica de Tecnología educativa* Número 29 /Julio 2009

- González Maura, V. (2000) La educación de valores en el currículo universitario. Un enfoque psicopedagógico para su estudio. *Revista Educación Media Superior* V. 14 ciudad Habana
- Michel, G. (2008) *Aprende a aprender. Guía de autoeducación.* Editorial MAD ISBN 9788466584289
- Marcelo, C. (2006). *La formación docente en la sociedad del conocimiento y la información: avances y temas pendientes.* Ponencia presentada al TV Encuentro Internacional de KIPUS. Políticas públicas y formación docente, Isla Margarita (Venezuela, 4-6 de octubre, 2006)
- Monereo, C. (1993) *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: Formación del profesorado.* Serie Didáctica México
- Nisbet, J y Shucksmith, J. (1998) *Estrategia de aprendizaje,* Editorial Santillana. España
- OECD (2006). Retired teachers reflect on learning from experience. *Teachers and Thinking: Theory and Practice* 8: 312-324.
- Pérez Cabaní M., Carretero, J. Juandó Bosch, J Juand (1997) *Afectos, emociones y relaciones en la escuela: análisis de cinco situaciones* Editorial Santillana. España
- Calero, J; Choi, A.; Waisgrais, S. (2010) Determinantes del riesgo de fracaso escolar en España: una aproximación a través de un análisis logístico multinivel aplicado a PISA-2006 *Revista de Educación, número extraordinario* 2010, pp. 225-256
- Windschitl, M. (2003). Inquiry Projects in Science Teacher Education: What Can Investigative Experiences Reveal About Teacher Thinking and Eventual Classroom Practice? *Science Education* 87: 112-143.
- Zahur, R., A. C. Barton & B. R. Upadhyay (2002). Science education for empowerment and social change: a case study of a teacher educator in urban Pakistan. Int. J. Sci. Educ. 24 (9), 899-917.